

4. Лапшин И.В. Автоматизация технологических процессов дуговой сталеплавильной печи: научно-теоретический журнал. – М.: ООО «Квадратум», 2006. – 157 с.

5. Инновационные подходы к управлению электрическими режимами дуговых сталеплавильных электропечей: научно-теоретический журнал / Р.А. Бикеев, В.А. Сериков, А.М. Огнев, А.В. Речкалов, В.С. Чередниченко // Электromеталлургия. 2015. №8. С. 26.

6. Ефромович Ю.Е. Оптимальные электрические режимы дуговых сталеплавильных печей: научно-теоретический журнал. – М.: Metallurgizdat, 2006. – 108 с.

7. Казакевич, В.В. Системы автоматической оптимизации: научно-теоретический журнал. – М.: Энергия, 2007. – 288 с.

8. Системные факторы оценки работоспособности электротехнических комплексов на основе интегротохастических критериев энергоэффективности: научно-теоретический журнал / И.Д. Труфанов, А.П. Лютый // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. Т.48. С. 46.

УДК 007.51

Е. В. Филиппова, Л. Г. Егорова

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГОУЧЕТА В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАО «ММК»

Аннотация

В докладе рассмотрена информация о затратах энергоресурсов на предприятии, цели и задачи создания автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов. Входными данными для системы являются данные со смежных систем, а также данные ручного ввода пользователя. Выходными данными системы является экранная форма и выгруженный документ в специализированном формате. Приведена структура и этапы разрабатываемой автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов и описание каждого модуля при помощи диаграммы последовательности. Также в докладе расписаны входные и выходные данные для каждого модуля. В диаграммах последовательности описаны данные (потoki) и действия, совершаемые с данными. Обозначены не только действия каждого модуля, но и вспомогательных элементов, таких как база данных, смежные системы и пользователь.

Ключевые слова: энергоучет, модуль, этап системы, ТЭР, МВЗ.

Abstract

The report considers information on energy costs in the enterprise, the goals and tasks of creating an automated system for controlling and accounting for energy resources. Input data for the system are data from adjacent systems, as well as data of the user's manual input. The output of the system is the screen form and the uploaded document in a specialized format. The structure and stages of the automated system for monitoring and accounting of energy resources are described and a description of each module is provided using a sequence diagram. The report also includes input and output data for each module. Sequence diagrams describe data (flows) and actions performed

with data. Not only the actions of each module, but also the auxiliary elements, such as database, related systems and user.

Key words: *energy accounting, module, system stage, fuel and energy resource, cost center.*

Затраты на энергоресурсы – одна из основных расходных статей в бюджете любого промышленного предприятия. Энергозатраты составляют 7% себестоимости выпускаемой продукции. Поэтому получение полной картины о расходе всех видов энергии, возможность анализа этой информации, прогнозирование и управление потреблением энергоресурсов на всех участках производства имеет особое значение. В скором времени предприятия будут платить за расход энергии по фактическим значениям, а не по принятым коэффициентам [1].

С целью минимизации потребления энергоресурсов и упрощения учета потребления энергии для промышленных предприятий и частного сектора целесообразно использование автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ). Задача системы заключается в точности измерений количества переданной или потребленной энергии и мощности (с учетом суточных, зонных и др. тарифов), обеспечение возможности хранения этих данных и доступа к ним для производства расчетов с поставщиком. Современная АСКУЭ должна являться измерительным инструментом, позволяющим экономически обосновано разрабатывать, осуществлять комплекс мероприятий по энергосбережению, своевременно его корректировать, обеспечивая динамическую оптимизацию затрат на энергоресурсы в условиях изменяющейся экономической среды. Использование АСКУЭ позволит свести к минимуму производственные и непроизводственные затраты на энергоресурсы [2].

Для получения полной картины энергозатрат по всем участкам «ММК» создается автоматизированная система коммерческого учета энергии, которая будет отображать фактические затраты и плановые. Благодаря отображению фактических энергозатрат, технологический персонал «ММК» сможет своевременно снизить потребление энергоресурсов (где есть такая возможность).

Система состоит из трех этапов (рис. 1):

- 1) получить данные;
- 2) выполнить анализ;
- 3) вывести результат.

На входе в Систему поступают данных с различных смежных систем: цеховых АСУТП, MES, КСУ НСИ, КОП (календарно-оперативное планирование), АСДУ. На выходе Системы представляется экранная форма с результатами анализа и отчет в специализированном формате. Участие пользователя требуется в двух этапах: выполнить анализ – пользователь вручную выбирает тип анализа; вывести результат – пользователь выбирает тип отображения: показать результат на экранной форме или выгрузить отчет в специализированном формате.

Этап «Получить данные» представляет собой модуль получения и обработки данных. Диаграмма последовательности этапа «Получить данные» представлена на рисунке 2. Модуль получения и обработки данных посылает запрос в смежные системы на передачу данных. В разные смежные системы запрос осуществляется по разным регламентам, например, в цеховые АСУТП происходит

запрос часовых данных. В смежных системах запрос обрабатывается, и необходимый пакет данных передается в модуль получения и обработки данных. Модуль получения и обработки данных фиксирует время поступления данных и записывает поступившие данные во внутреннюю базу данных Системы. После записи данных фиксируется время записи.

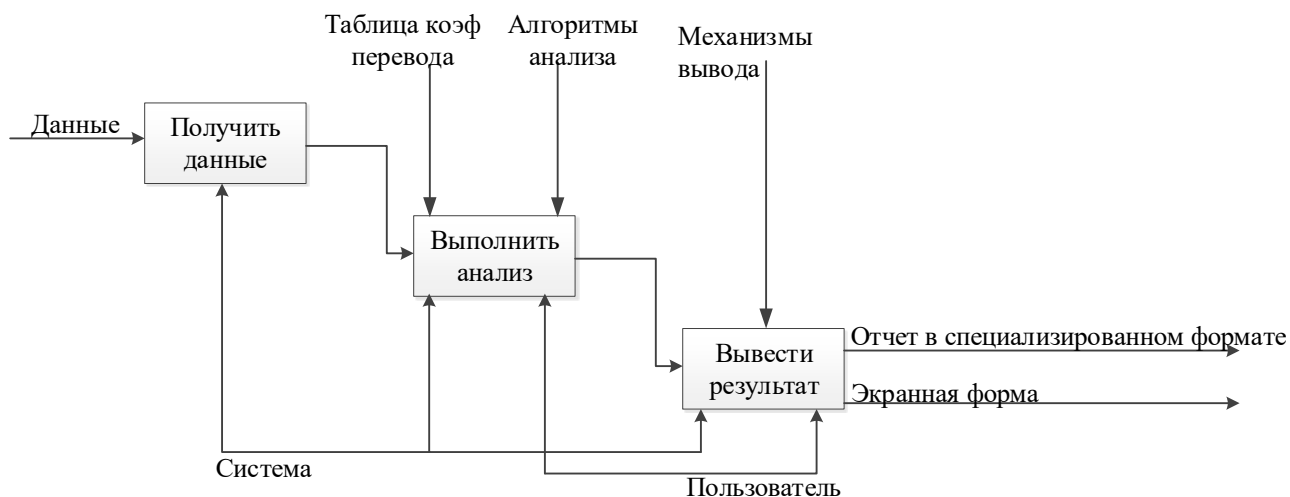


Рис. 1. Этапы Системы

Этап «Выполнить анализ» представлен взаимосвязью модулей анализа и отображения. Диаграмма последовательности этапа «Выполнить анализ» представлена на рисунке 3. С модуля отображения в базу данных передаются данные: выбранный пользователем период анализа и метод анализа. В базе данных согласно полученным критериям, происходит поиск удовлетворяющей условиям информации (выбор данных согласно фильтрам). Найденные данные передаются в модуль анализа. Для выполнения анализа некоторые все величины необходимо перевести в единую систему измерений. Для этого модуль анализа делает запрос в базу данных для получения таблицы коэффициентов преобразования. База данных передает модулю анализа таблицы коэффициентов преобразования. Модуль анализа фиксирует время поступления таблицы коэффициентов преобразования. Коэффициенты преобразования задаются пользователем вручную при обновлении. После получения таблицы коэффициентов преобразования, модуль анализа приводит все данные к единому формату, т.е. переводит в единую систему измерений. Далее, модуль анализа выполняет расчет по выбранному методу анализа (план-фактный анализ, сравнительный анализ, удельный анализ расходов) и передает результаты в модуль отображения.



Рис. 2. Диаграмма последовательности этапа «Получить данные»

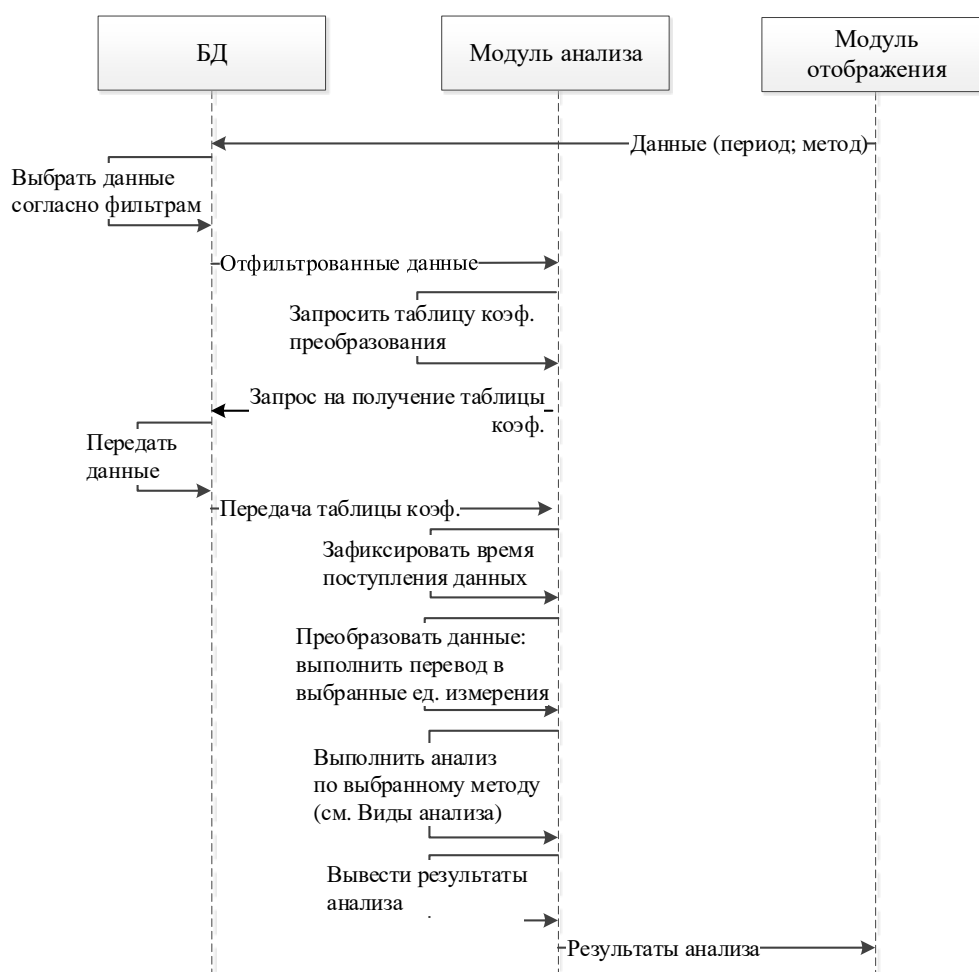


Рис. 3. Диаграмма последовательности этапа «Выполнить анализ»

Этап «Вывести результат» представлен модулями отображения и анализа. Диаграмма последовательности этапа «Вывести результат» представлена на рисунке 4. На экранной форме пользователь выбирает период анализа (диапазон дат из календаря), метод анализа (план-фактный анализ, сравнительный анализ, удельный анализ расходов), МВЗ (цех или конкретный агрегат из списка), ТЭР (по какому топливно-энергетическому ресурсу будет происходить анализ, например, природный газ). Выбранные фильтры передаются в модуль отображения, оттуда в модуль анализа. После выполнения анализа модуль анализа передает результаты в модуль отображения. Модуль отображения преобразовывает результаты анализа в график и выводит его на экранной форме пользователя. Пользователь просматривает данные на экранной форме и, при желании, выгружает данные в специализированном формате. Для того, чтобы это сделать, пользователь нажимает кнопку «Скачать», команда выгрузить поступает в модуль отображения. Формируется документ в специализированном формате и передается на экранную форму пользователю, откуда он скачивает документ.

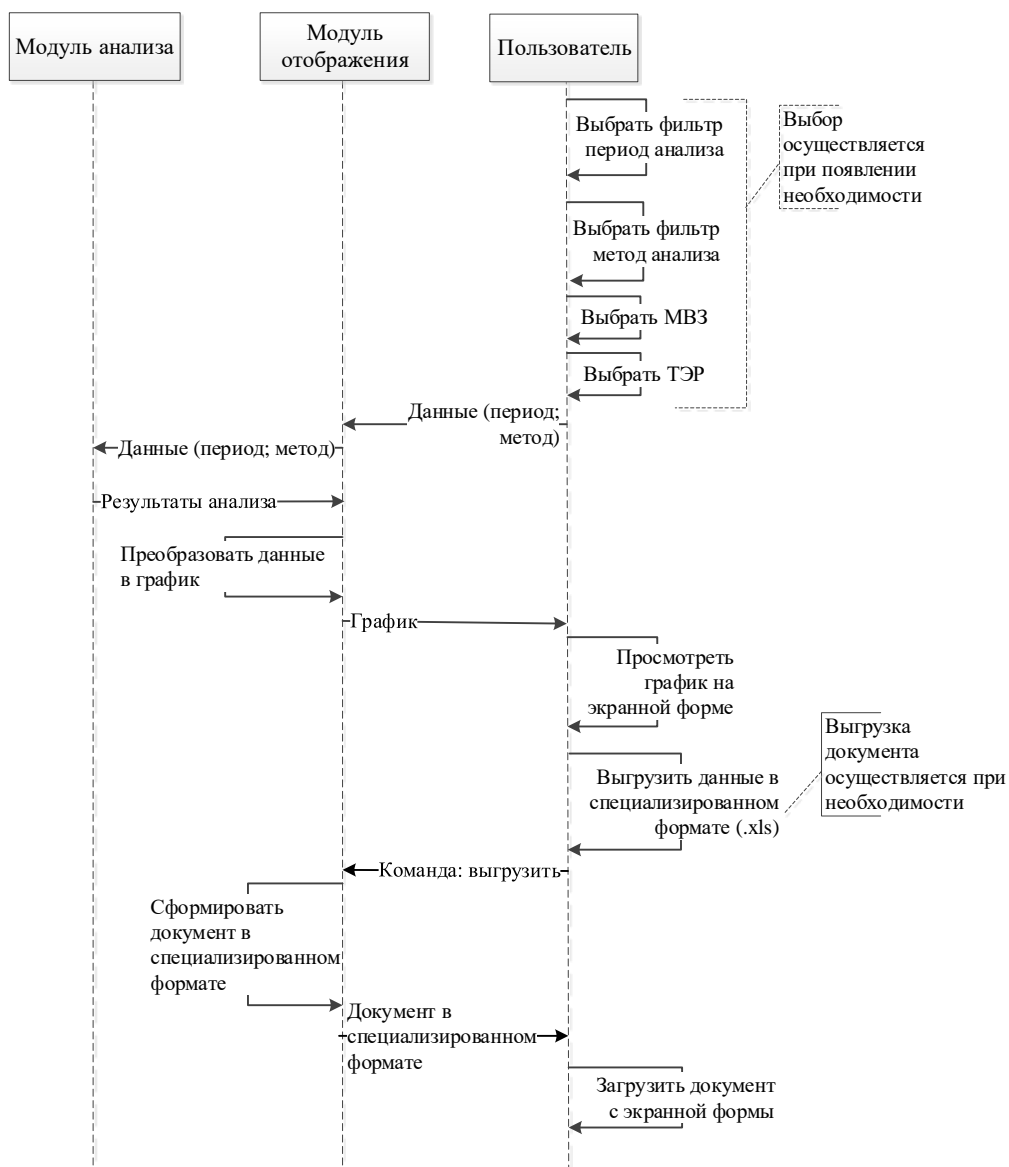


Рис. 4. Диаграмма последовательности этапа «Вывести результат»

Список использованных источников

1. Бочаров Р.В. Энергоучет как основа энергосбережения. – Сборник: Мегалюкс-БРВ, 2012. – 3 с.

2. К вопросу о внедрении системы энергоучета в производственную деятельность / Е.В. Филиппова, Л.Г. Егорова. – Сборник: Харьковский национальный университет радиоэлектроники (Харьков), 2017.

УДК 66-933.6; 669.013

А. Н. Шешин¹, Н. Б. Лошкарев^{1,2}

¹ ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия;

² ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники» (ОАО «ВНИИМТ»), г. Екатеринбург, Россия

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧИ № 2 ПАО «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМЕНИ М.И. КАЛИНИНА»

Аннотация

Одним из основных этапов проектирования системы автоматизации управления (САУ) является создание информационного обеспечения (ИО). Опыт практического создания САУ технологическими комплексами показал необходимость упреждающей разработки и внедрения ИО, так как основной объем работ по испытанию и пуско-наладке необходимо выполнить в период, когда строительство еще не закончено и агрегаты технологической цепи находятся в состоянии монтажа [1]. Разработка ИО включает в себя такие шаги, как обеспечение удобных средств для поиска, получения, хранения, накопления, передачи и обработки информации, организацию баз данных.

Для создания ИО мы воспользовались SCADA системой CODESYS. Система SCADA обычно оснащаются распределенной базой данных, часто называемой базой данных тегов. Эта база содержит элементы данных, названные тегами или точками. Тег - единица производственных данных, источником для которой является, как правило, сигнал устройства из подсистемы нижнего уровня.

Ключевые слова: проектирование, внедрение, разработка, информационное обеспечение, обработка информации, хранение информации.

Abstract

One of the main stages of designing systems of automation of management is the creation of an information system. Practical experience of creation of systems of automation of management by technological complexes showed the need for proactive development and implementation of information security, as the basic amount of works on testing and commissioning must be performed in a period when the construction is not yet complete and the units of technological chain are in a state of erection. Development of information support includes such steps as providing a convenient means for search, obtaining, storage, accumulation, transmission and processing of information, organization of databases.

To create information support we have used the CODESYS SCADA system. A SCADA system usually equipped with a distributed database, often called a database tag. This database contains data elements called tags or points. The tag is the unit of production data, the source for which is, as a rule, the signal of the device and subsystems of the lower level.